



500.43270X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): K. KIMURA, et al.

Serial No.: 10/714,944

Filed: November 18, 2003

Title: OBJECTIVE-LENS DRIVING APPARATUS AND OPTICAL DISK
APPARATUS

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

December 10, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby
claim(s) the right of priority based on:

Japanese Patent Application No. 2002-335937
Filed: November 20, 2002

A certified copy of said Japanese Patent Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

Melvin Kraus
Registration No.: 22,466

MK/rr
Attachment

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 0 日
Date of Application:

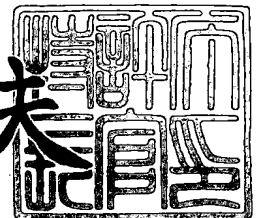
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 5 9 3 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 3 5 9 3 7]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社日立製作所
 株式会社日立メディアエレクトロニクス

2 0 0 3 年 1 0 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 8 7 7 0

【書類名】 特許願
【整理番号】 1502005451
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 木村 勝彦

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 加藤 盛一

【発明者】

【住所又は居所】 岩手県水沢市真城字北野 1 番地 株式会社 日立メデイ
アエレクトロニクス内

【氏名】 小笠原 浩

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000153535

【氏名又は名称】 株式会社 日立メデイアエレクトロニクス

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 013088**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 対物レンズ駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ディスクの記録面に光を集光する対物レンズと、前記対物レンズを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダに取り付けられたフォーカシングコイルおよびトラッキングコイルと、前記レンズホルダを含む可動部を固定部に対してフォーカシング方向およびトラッキング方向に動作可能に支持する複数本の支持部材と、磁性体からなるヨーク部材と、前記トラッキング方向と平行に前記可動部の両側方に配置した複数の永久磁石とを有する対物レンズ駆動装置において、前記トラッキング方向と平行な前記可動部の一側方では前記永久磁石を前記可動部の両端側に配置し、前記トラッキング方向と平行な前記可動部の他側方では前記永久磁石を前記可動部の中央寄りに配置したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 2】

光ディスクの記録面に光を集光する対物レンズと、前記対物レンズを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダに取り付けられたフォーカシングコイルおよびトラッキングコイルと、前記レンズホルダを含む可動部を固定部に対してフォーカシング方向およびトラッキング方向に動作可能に支持する複数本の支持部材と、磁性体からなるヨーク部材と、前記トラッキング方向と平行に前記可動部の両側方に配置した複数の永久磁石とを有する対物レンズ駆動装置において、前記トラッキング方向と平行な前記可動部の一側方では前記永久磁石を前記可動部の両端側に 2 個配置し、前記トラッキング方向と平行な前記可動部の他側方では前記永久磁石を前記可動部の中央に 1 個配置したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 3】

光ディスクの記録面に光を集光する対物レンズと、前記対物レンズを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダに取り付けられたフォーカシングコイルおよびトラッキングコイルと、前記レンズホルダを含む可動部を固定部に対してフォー

ーカシング方向およびトラッキング方向に動作可能に支持する複数本の支持部材と、磁性体からなるヨーク部材と、前記トラッキング方向と平行に前記可動部の両側方に配置した複数の永久磁石とを有する対物レンズ駆動装置において、前記トラッキング方向と平行な前記可動部の一側方では前記フォーカシングコイルの両端側で磁束密度が大きくなるように前記永久磁石を配置し、前記トラッキング方向と平行な前記可動部の他側方では前記フォーカシングコイルの中央寄りで磁束密度が大きくなるように前記永久磁石を配置したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 4】

光ディスクの記録面に光を集光する対物レンズと、前記対物レンズを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダに取り付けられたフォーカシングコイルおよびトラッキングコイルと、前記レンズホルダを含む可動部を固定部に対してフォーカシング方向およびトラッキング方向に動作可能に支持する複数本の支持部材と、磁性体からなるヨーク部材と、前記トラッキング方向と平行に前記可動部の両側方に配置した複数の永久磁石とを有する対物レンズ駆動装置において、前記トラッキング方向と平行な前記可動部の一側方では前記永久磁石を前記トラッキングコイルの外側のコイル巻回部に対向して配置し、前記トラッキング方向と平行な前記可動部の他側方では前記永久磁石を前記トラッキングコイルの内側のコイル巻回部に対向して配置したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスクの記録面上に記録された情報を読み出しまたは情報を記録する光ディスク装置に用いられる対物レンズ駆動装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ディスク状の記録媒体上に情報を記録し、または記録された情報を読み出して再生する光ディスク装置において、光ディスク上の記録面に光を集光する対物レンズをフォーカシング方向（光ディスク面に接近／離遠する方向）とトラッキン

グ方向（ディスクの半径方向）に駆動する装置が対物レンズ駆動装置である。一般に対物レンズ駆動装置は、対物レンズを含む可動部と、この可動部を支持する支持部材と、ヨークおよび永久磁石からなる磁気回路で構成される。可動部にはフォーカシングコイルとトラッキングコイルが取り付けられており、フォーカシングコイルに駆動電流を印加することにより、永久磁石からの磁束との作用により生じる電磁力で可動部をフォーカシング方向に駆動し、同様にトラッキングコイルに駆動電流を印加することにより、永久磁石からの磁束との作用により生じる電磁力で可動部をトラッキング方向に駆動する。

【0003】

このような対物レンズ駆動装置において、対物レンズが傾いていると、光学的な収差が発生し、集光スポットが広がるため、ディスクに正確な情報の記録ができなかったり、再生信号が劣化することになる。

【0004】

この対物レンズの傾きを抑えるために、従来、トラッキングコイルと、フォーカシングコイルと、対物レンズと、レンズホルダと、レンズホルダを複数のサスペンションワイヤを介して変位可能に支持するダンパーベースと、ヨークと、永久磁石を有し、トラッキングコイルおよび／またはフォーカシングコイルに作用し、対物レンズの光軸を基準軸から傾斜させようとする電磁力が実質的に相殺するように永久磁石の形状寸法を設定した光ピックアップが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】

特開2001-101687号公報（第1頁）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術では、永久磁石の形状寸法をある値に設定することにより、対物レンズが動作したときにフォーカシングコイルとトラッキングコイルに生じるモーメントを相殺し、対物レンズの傾きを抑えていた。しかし、このために永久磁石やフォーカシングコイルおよびトラッキングコイルの寸法が制約を受け、設計の自由度が限られたり、装置の小型化という面では必ずしも十分ではなかった。

【0006】

本発明の目的は、対物レンズが動作したときでも対物レンズの傾きが小さく、かつ磁気回路の寸法への依存が少ない対物レンズ駆動装置、ひいては光ディスク装置を提供することである。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために本発明は、光ディスクの記録面に光を集光する対物レンズと、対物レンズを保持するレンズホルダと、レンズホルダに取り付けられたフォーカシングコイルおよびトラッキングコイルと、レンズホルダを含む可動部を固定部に対してフォーカシング方向およびトラッキング方向に動作可能に支持する複数本の支持部材と、磁性体からなるヨーク部材と、トラッキング方向と平行に可動部の両側方に配置した複数の永久磁石とを有する対物レンズ駆動装置において、トラッキング方向と平行な可動部の一側方では永久磁石を可動部の両端側に配置し、トラッキング方向と平行な可動部の他側方では永久磁石を可動部の中央寄りに配置する。

上記のように永久磁石とフォーカシングコイルおよびトラッキングコイルを配置することにより、対物レンズが動作したときのフォーカシングコイルおよびトラッキングコイルそれぞれで発生するモーメントを低減できるので、対物レンズの傾きが小さい対物レンズ駆動装置ひいては光ディスク装置を実現できる。

【0008】**【発明の実施の形態】**

本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0009】

図1は本発明の光ディスク装置の実施例に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す分解斜視図である。図1において、x軸の方向は図示しないディスクの接線方向、y軸の方向はディスクの半径方向であるトラッキング方向、z軸の方向は対物レンズ1の光軸方向であるフォーカシング方向である。

【0010】

対物レンズ1を保持するレンズホルダ2には、駆動コイルであるフォーカシン

グコイル 3 が巻回され、4 個のトラッキングコイル 4 a、4 b、4 c、4 d が取り付けられる。導電性を有するワイヤ状の支持部材 6 は、一端が固定部 7 に固定され、他端がレンズホルダ 2 側に固定される。

【0011】

ここで、対物レンズ 1 とレンズホルダ 2 とフォーカシングコイル 3 とトラッキングコイル 4 a ~ 4 d が可動部となる。

【0012】

磁化方向が図中 x 軸方向となる永久磁石 11 a、11 b、11 c は、トラッキング方向と平行な可動部の両側方において磁性体から構成されたヨーク部材であるアウターヨーク 9 に取り付けられ固定される。

【0013】

アウターヨーク 9 の底面からは同じく磁性体からなるヨーク部材であるインナーヨーク 10 が、フォーカシングコイル 3 の内側に位置するよう配置される。これにより永久磁石 11 a ~ 11 c からの磁束がインナーヨーク 10、アウターヨーク 9 へと通る磁気回路が形成される。

【0014】

ここで、図中 y 軸のトラッキング方向と平行な可動部の一側方では、永久磁石 11 a と 11 b を可動部の両端側に離れて配置し、トラッキング方向と平行な可動部の他側方では、永久磁石 11 c を可動部の中央に配置している。

【0015】

図 2 は図 1 に示す対物レンズ駆動装置の上面図であり、見やすくするためにフォーカシングコイル 3 とトラッキングコイル 4 a ~ 4 d と永久磁石 11 a ~ 11 c とアウターヨーク 9 とインナーヨーク 10 だけを示している。図 2 に示すように、トラッキングコイル 4 a、4 b は、トラッキング方向に離れて配置した永久磁石 11 a、11 b に対して可動部の中央寄りに配置し、トラッキングコイル 4 c、4 d は、永久磁石 11 c に対して可動部の外側に配置している。つまり、永久磁石 11 a、11 b はトラッキングコイル 4 a、4 b の外側のコイル巻回部に対向しており、永久磁石 11 c はトラッキングコイル 4 c、4 d の内側のコイル巻回部に対向している。

【0016】

このように構成した対物レンズ駆動装置において、磁束密度分布は図3の上面図、図4の側面図に示したようになる。磁束密度はそれぞれの永久磁石の中央部で最も大きく、周辺になるほど小さくなる。したがって、図3に示すように、永久磁石11a、11b側ではフォーカシングコイル3の両端側で磁束密度が大きく、永久磁石11c側ではフォーカシングコイル3の中央で磁束密度が大きい分布となる。

【0017】

永久磁石11a～11cの極性をフォーカシングコイル3に近い側をN極、アウターヨーク9側をS極とし、図5に示すようにフォーカシングコイル3に電流51を流すと、フォーカシングコイル3でz方向の力が発生し、可動部をフォーカシング方向であるz方向に駆動する。図6に示すようにトラッキングコイル4a～4dに電流52を流すと、トラッキングコイル4a～4dでy方向の力が発生し、可動部をトラッキング方向であるy方向に駆動する。

【0018】

ここで、トラッキング方向の移動量を Δy 、フォーカシング方向の移動量を Δz とすると、図5に示すように、フォーカシングコイル3の永久磁石11a、11bに対向した側では、永久磁石11aからは遠ざかり永久磁石11bには全面対向するため、永久磁石11aに対向した部分で発生する力61は小さく、永久磁石11bに対向した部分で発生する力62は大きくなる。このため、可動部の中心のx軸回りにモーメント91が発生する。一方、フォーカシングコイル3の永久磁石11cに対向した側では、永久磁石11cからの磁束密度分布は変わらず可動部の中心が Δy 移動するので、フォーカシング方向の力63と可動部の中心との距離 Δy により可動部の中心のx軸回りにモーメント92が発生する。このときモーメント91とモーメント92は反対向きとなるため、フォーカシングコイル3全体に作用するモーメントは小さくなる。すなわち、可動部を傾かせようとする力を小さくすることができる。

【0019】

また、図6に示すようにトラッキングコイル4a～4dではトラッキング方向

の駆動力 71、74、77、80の他に、トラッキングコイル 4a～4dの上側の部分で力 72、75、78、81と下側の部分で力 73、76、79、82が発生する。可動部がフォーカシング方向に Δz 移動すると、トラッキングコイル 4a～4dの下側の部分で発生する力が上側で発生する力より大きくなる。このため可動部の中心のx軸回りにモーメント 101、102が発生する。ところが、トラッキングコイル 4a、4bとトラッキングコイル 4c、4dでは、永久磁石 11a、11bおよび11cに対向する部分が外側と内側と異なるため、発生する力の向きが反対となる。したがって、トラッキングコイル 4a、4bで発生するモーメント 101とトラッキングコイル 4c、4dで発生するモーメント 102は反対向きとなり、トラッキングコイル 4a～4d全体に作用するモーメントは小さくなる。すなわち、可動部を傾かせようとする力を小さくすることができる。

【0020】

以上のように本実施例では、トラッキング方向と平行な可動部の一側方において、永久磁石 11aと11bを可動部の両端側に離れて配置し、トラッキング方向と平行な可動部の他側方において、永久磁石 11cを可動部の中央に配置することにより、フォーカシングコイル 3で発生するモーメントを低減でき、なおかつトラッキングコイル 4a～4dで発生するモーメントも低減できるので、対物レンズの傾きが小さい対物レンズ駆動装置ひいては光ディスク装置を実現できる。

【0021】

次に本発明の別の実施例について図7および図8を用いて説明する。図7は本実施例における対物レンズ駆動装置の構成を示す分解斜視図、図8はその要部と磁束密度分布を示す上面図である。

【0022】

対物レンズ 31を保持するレンズホルダ 32には、駆動コイルである2個のフォーカシングコイル 33a、33bと、4個のトラッキングコイル 34a、34b、34c、34dが取り付けられる。導電性を有するワイヤ状の支持部材 36は、一端が固定部 37に固定され、他端がレンズホルダ 32側に固定される。

【0023】

磁化方向が図中 x 軸方向となる永久磁石 41a、41b、41c、41d は、トラッキング方向と平行な可動部の両側方において磁性体から構成されたヨーク部材であるアウターヨーク 39 に取り付けられ固定される。

【0024】

アウターヨーク 39 の底面からは同じく磁性体からなるヨーク部材であるインナーヨーク 40 が、フォーカシングコイル 33a、33b の内側に位置するように配置される。

【0025】

ここで、図中 y 軸のトラッキング方向と平行な可動部の一側方では、永久磁石 41a と 41b を可動部の両端側に離れて配置し、トラッキング方向と平行な可動部の他側方では、永久磁石 41c と 41d を可動部の中央寄りに配置している。

【0026】

図 8 に示すように、トラッキングコイル 34a、34b は、可動部の両端側に離れて配置した永久磁石 41a、41b に対して可動部の中央寄りに配置し、トラッキングコイル 34c、34d は、永久磁石 41c、41d に対して可動部の外側に配置している。つまり、永久磁石 41a、41b はトラッキングコイル 34a、34b の外側のコイル巻回部に対向しており、永久磁石 41c、41d はトラッキングコイル 34c、34d の内側のコイル巻回部に対向している。

【0027】

磁束密度分布は、永久磁石 41a、41b 側では可動部の両端側で磁束密度が大きく、永久磁石 41c、41d 側では可動部の中央寄りで磁束密度が二つの山を持つ分布となる。

【0028】

本実施例は第一の実施例に対して、フォーカシングコイルが 2 個に分かれ、永久磁石が 4 個になっている点が異なる。しかし、トラッキング方向と平行な可動部の一側方においては永久磁石 41a と 41b を可動部の両端側に離れて配置し、トラッキング方向と平行な可動部の他側方においてはそれよりも中央寄りに永

久磁石 41c、41d を配置しているので、対物レンズが動作したときにフォーカシングコイル 33a、33b で発生するモーメントとトラッキングコイル 34a～34d で発生するモーメントを低減することに関しては同様の効果がある。

【0029】

さらにフォーカシングコイル 33a、33b を 2 個に分けて配置することにより、可動部の側面に空間を持たせ、光を通すことができるので、装置の薄型化を図ることができる。

【0030】

また、永久磁石を可動部の両側方に 2 個ずつ配置することにより、永久磁石 41a、41b と永久磁石 41c、41d の大きさを同じ、あるいは同程度とすることができ、駆動力のバランスをとりやすくなるという効果がある。

【0031】

次に本発明のさらに別の実施例について図 9 を用いて説明する。図 9 は本実施例における対物レンズ駆動装置の要部を示す上面図である。

【0032】

本実施例では永久磁石 111a、111b、111c、111d が 2 極着磁された永久磁石となっており、それぞれの磁極境界部に対向してトラッキングコイル 121a、121b、121c、121d が配置される。その他の構成は図 7 および図 8 と同じであるので、ここでは説明を省略する。

【0033】

このように構成することで、トラッキングコイル 121a、121b、121c、121d のそれぞれにおいて、トラッキング方向の駆動力を発生する部分が 2 辺となるので、トラッキング方向の駆動力を大きくでき、駆動効率の高い、すなわち消費電力の小さい対物レンズ駆動装置とすることができる。

【0034】

【発明の効果】

本発明によれば、対物レンズが動作したときでも対物レンズの傾きが小さい対物レンズ駆動装置ひいては光ディスク装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

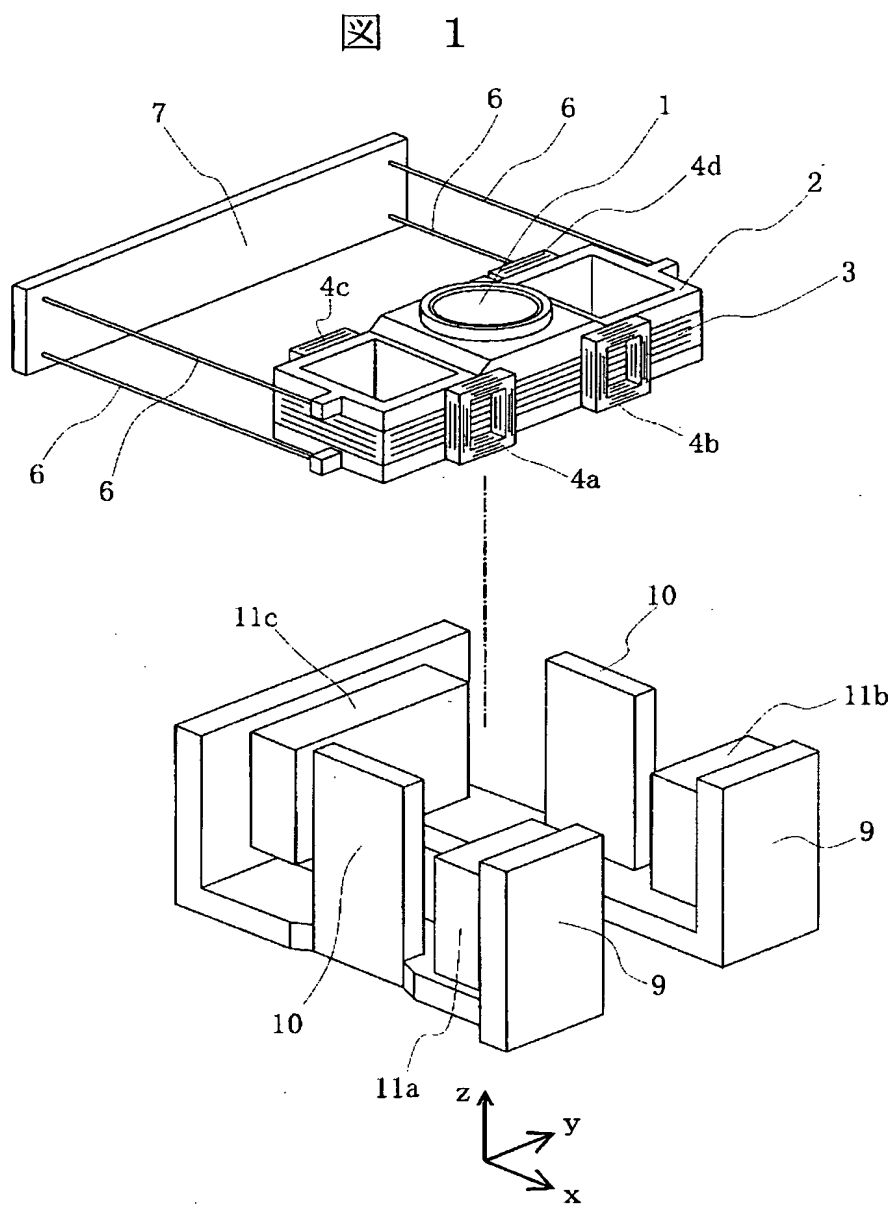
- 【図 1】 本発明の対物レンズ駆動装置の実施例を示す図である。
- 【図 2】 図 1 の要部を示す上面図である。
- 【図 3】 図 1 の例における磁束密度分布を示す上面図である。
- 【図 4】 図 1 の例における磁束密度分布を示す側面図である。
- 【図 5】 図 1 の例におけるフォーカシングコイルに作用する力を説明する図である。
- 【図 6】 図 1 の例におけるトラッキングコイルに作用する力を説明する図である。
- 【図 7】 本発明の対物レンズ駆動装置の別の実施例を示す図である。
- 【図 8】 図 7 の例における磁束密度分布を示す上面図である。
- 【図 9】 本発明の対物レンズ駆動装置のさらに別の実施例を示す図である。

【符号の説明】

1……対物レンズ、2…レンズホルダ、3…フォーカシングコイル、4 a～4 d…トラッキングコイル、6…支持部材、7…固定部、9…アウターヨーク、10…インナーヨーク、11 a～11 c…永久磁石、5 1、5 2…電流、6 1～6 3…フォーカシングコイルで発生する力、7 1～8 2…トラッキングコイルで発生する力、9 1、9 2…フォーカシングコイルで発生するモーメント、10 1、10 2…トラッキングコイルで発生するモーメント。

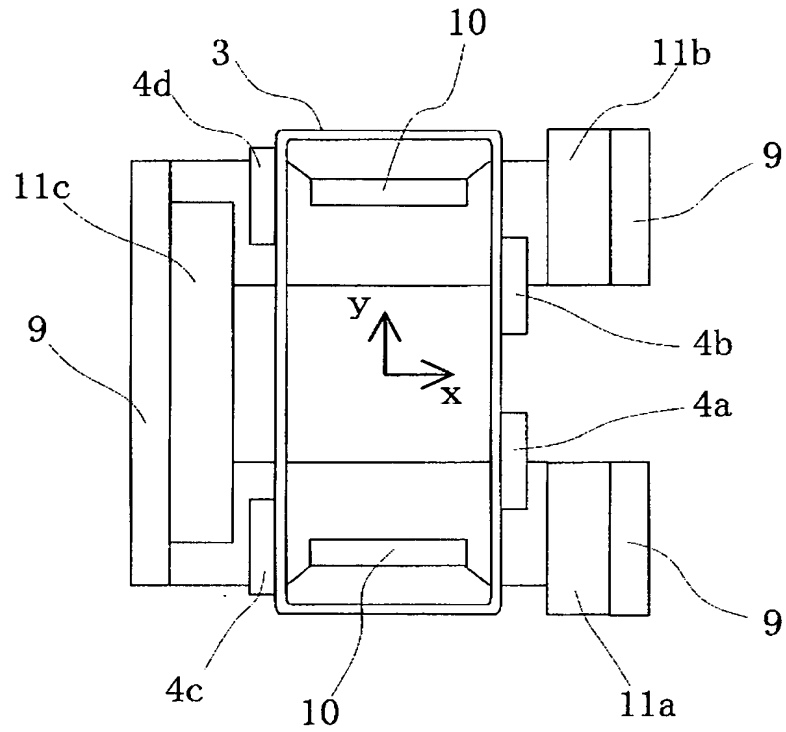
【書類名】 図面

【図 1】



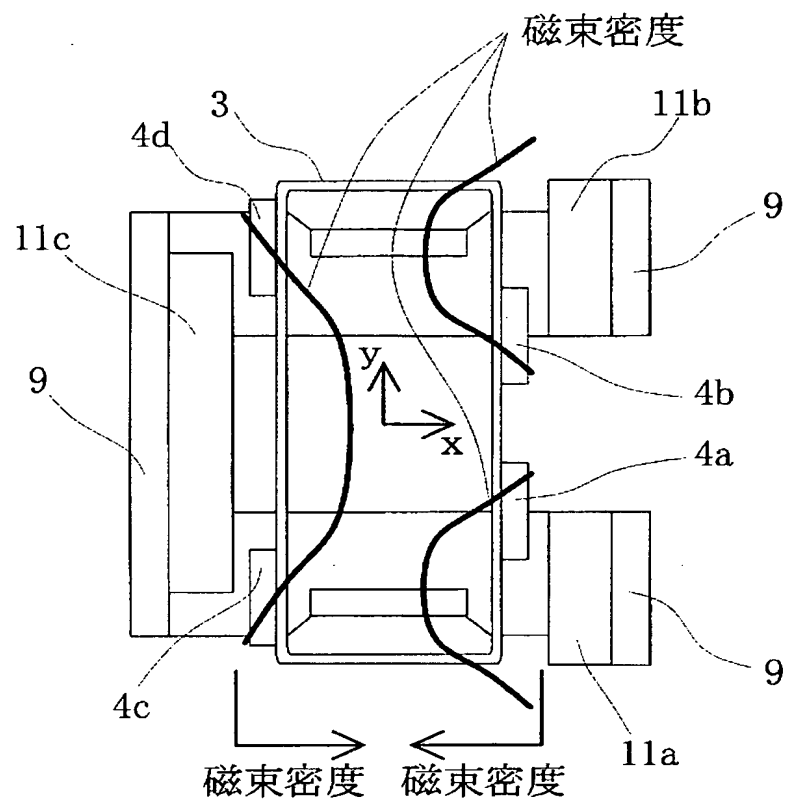
【図 2】

図 2

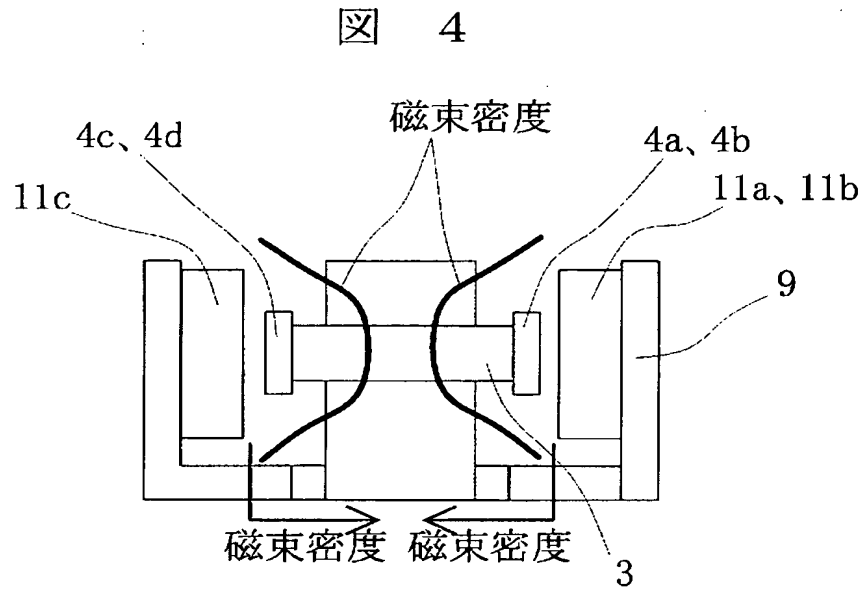


【図 3】

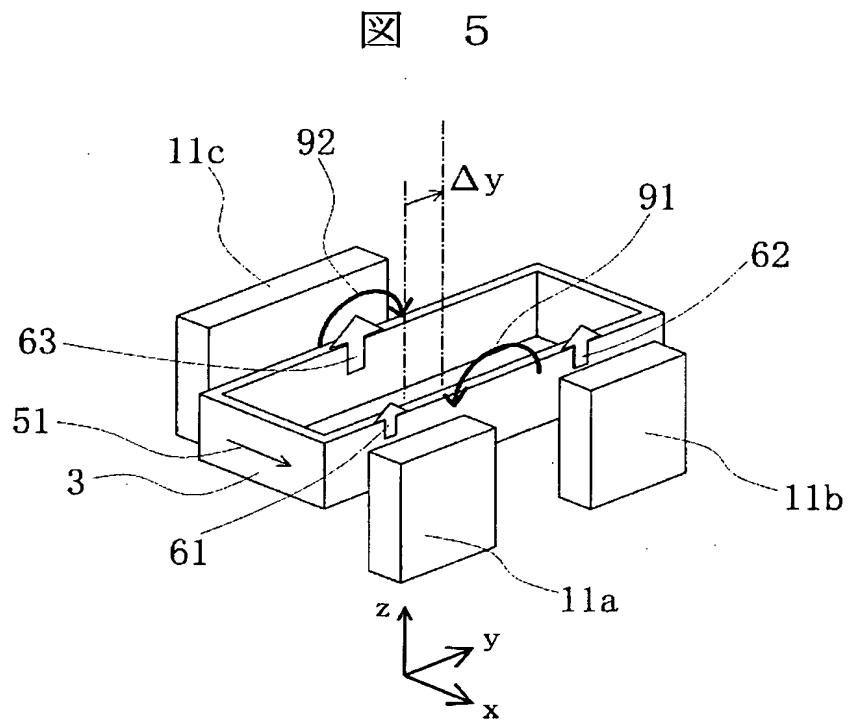
図 3



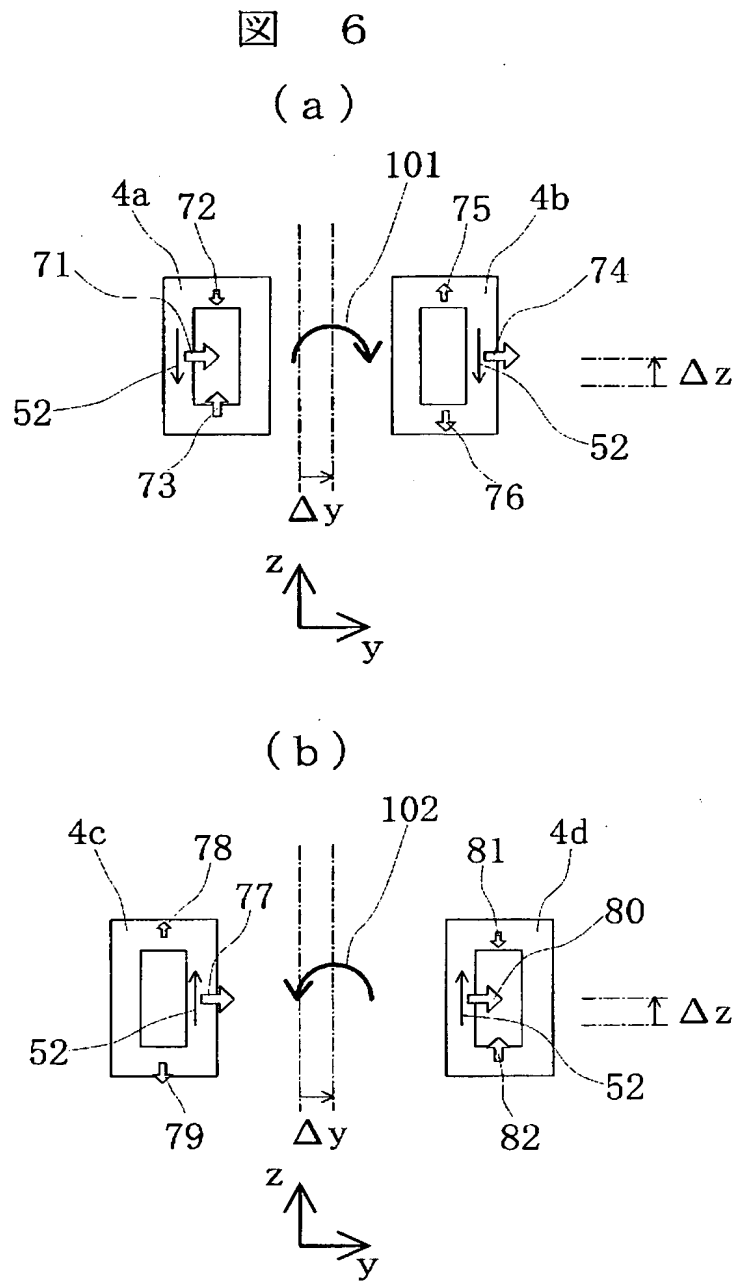
【図 4】



【図 5】

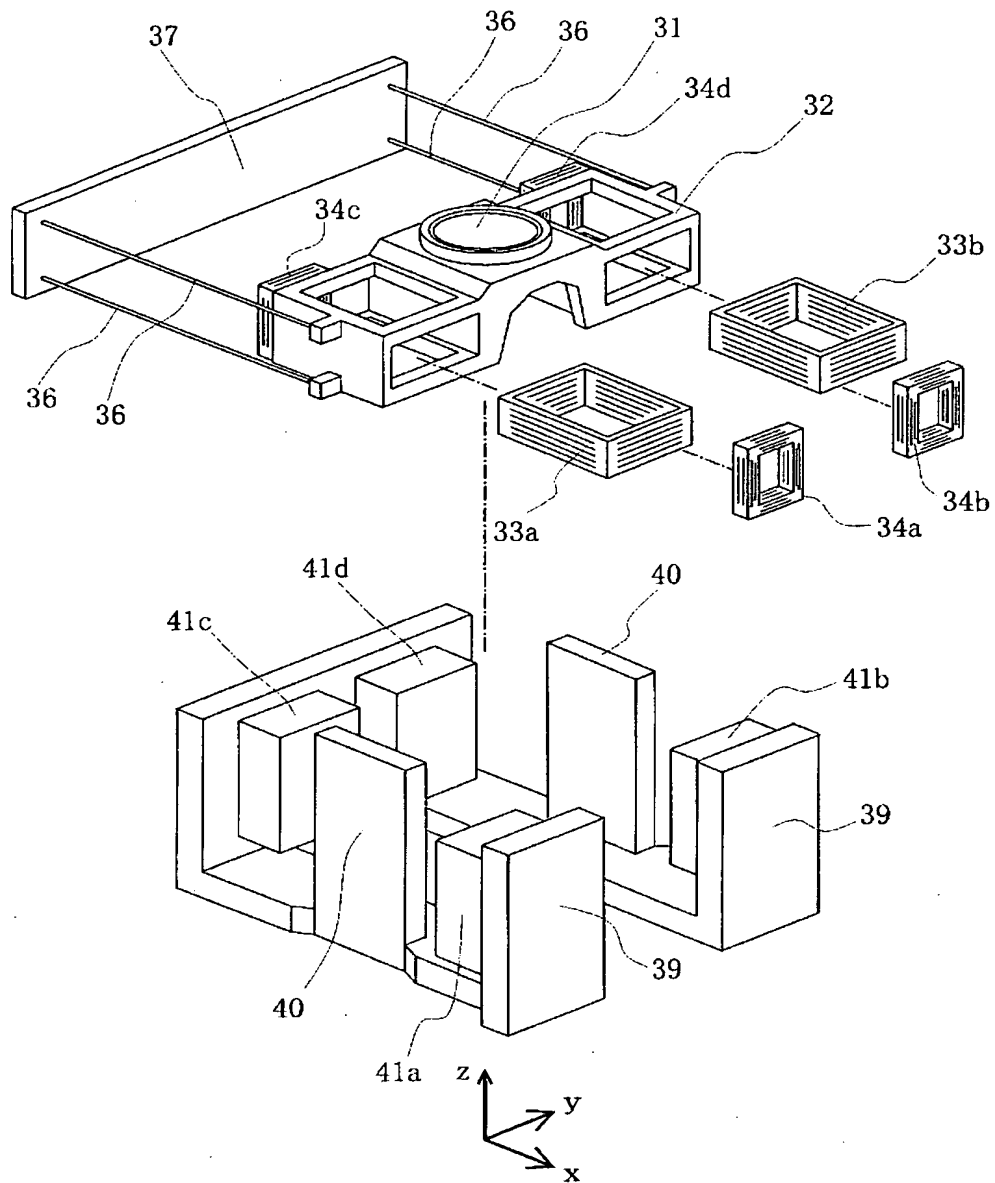


【図 6】



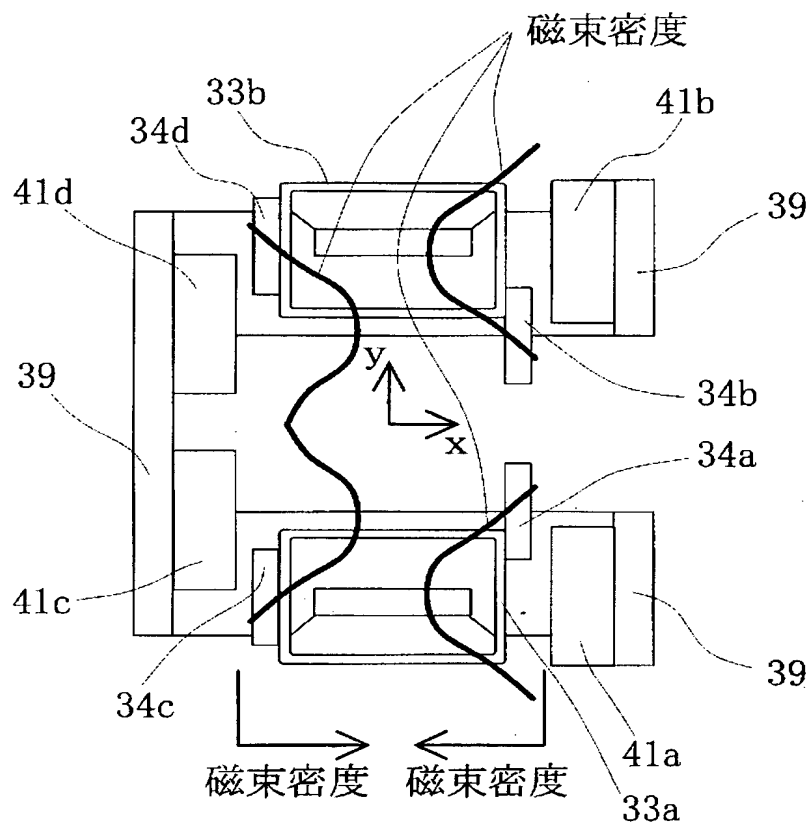
【図 7】

図 7



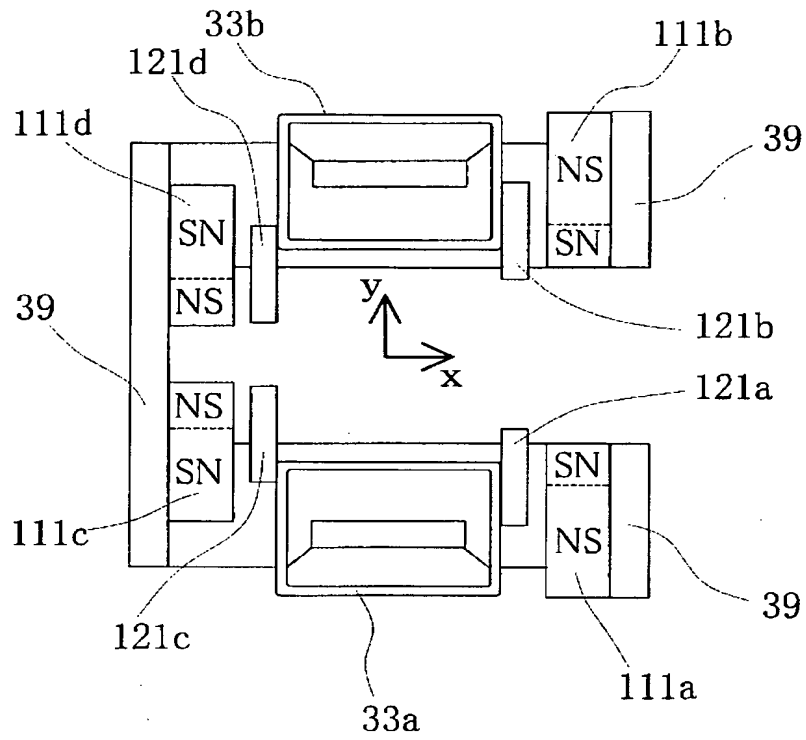
【図 8】

図 8



【図 9】

図 9



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

対物レンズの傾きの小さい対物レンズ駆動装置を提供する。

【解決手段】

対物レンズ 1 を保持するレンズホルダ 2 に取り付けられたフォーカシングコイル 3 およびトラッキングコイル 4 を含む可動部を固定部に対してフォーカシング方向およびトラッキング方向に動作可能に支持する対物レンズ駆動装置において、トラッキング方向と平行な可動部の一側方では永久磁石 1 1 a, b を可動部の両端側に配置し、トラッキング方向と平行な可動部の他側方では永久磁石 1 1 c を可動部の中央寄りに配置した。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 3 5 9 3 7
受付番号	5 0 2 0 1 7 4 8 7 8 6
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 4 年 1 1 月 2 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年11月20日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 3 5 9 3 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
新規登録

住 所
氏 名

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地
株式会社日立製作所

特願 2 0 0 2 - 3 3 5 9 3 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 5 3 5 3 5]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
新規登録

住 所
氏 名

岩手県水沢市真城字北野 1 番地
株式会社日立水沢エレクトロニクス

2. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 5 年 5 月 2 9 日
名称変更

住 所
氏 名

岩手県水沢市真城字北野 1 番地
株式会社日立メディアエレクトロニクス